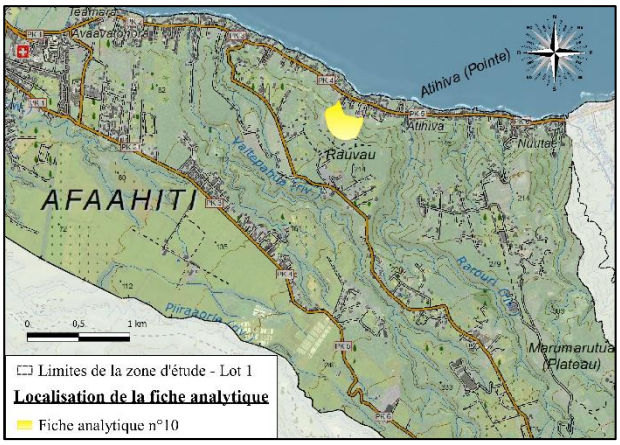
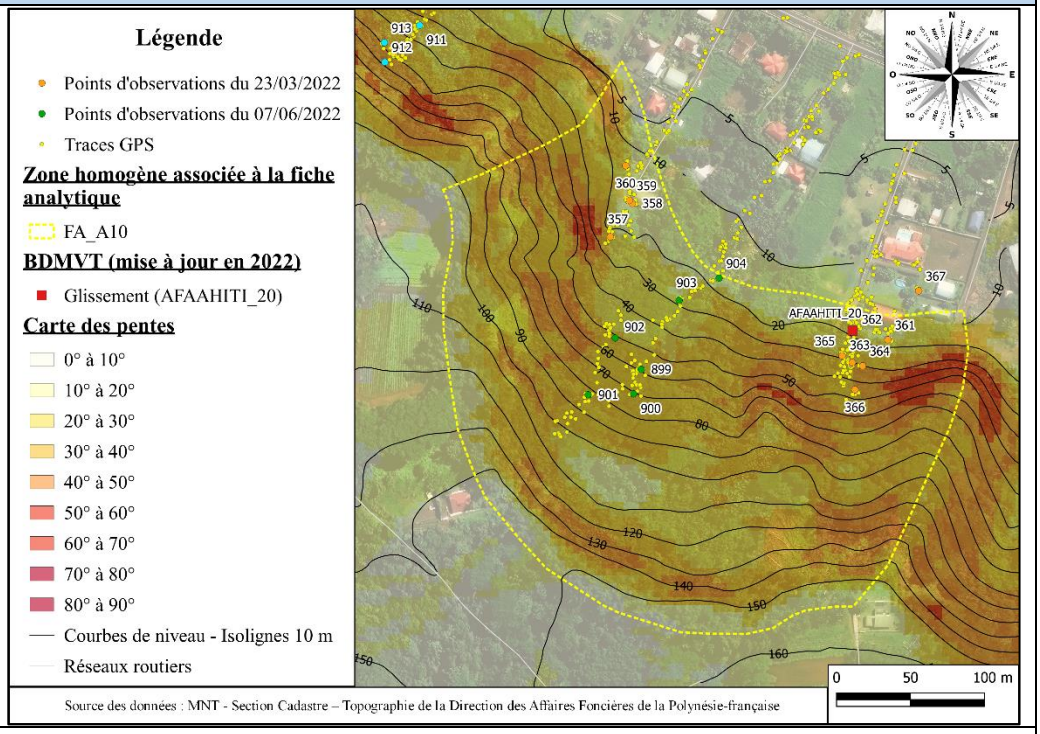
Précision des aléas mouvements de terrain

Fiche analytique n°10

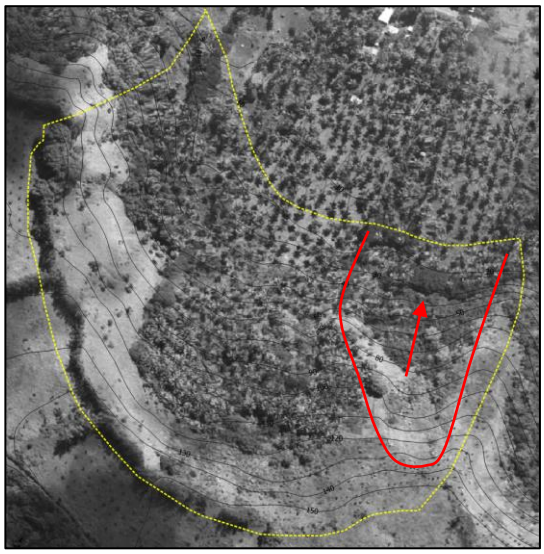
Commune associée	Afaahiti
Référence de la fiche	FA_A10
Référence du site	PK 4,4
Visite réalisée par	Géolithe - CF
Date de la visite	23/03 et 07/06/2022
Coordonnées géographiques (RGPF / UTM zone 6S)	
X (en m)	Y (en m)
258669	8037198



Contexte	
Topographie	Versant de 140 m de haut avec une pente variable entre 30° et 55°
Géologie	Formation de laves basaltiques d'épanchement terminal
Géomorphologie	Front de planèze non disséquée / Falaise morte
Hydrogéologie	Pas d'arrivée d'eau souterraine observée
Historique des évènements passés	BD MVT : **AFAAHITI_20** : Janvier / Février 2022 - Ce glissement de terrain est très localisé. D'après le propriétaire, il y a eu un glissement de grande ampleur, il y a plus de 20 ans. Le pan de montagne s'est effondré et est allé jusqu'à la route. Aujourd'hui, la zone est terrassée.

Résultats des investigations	
Points d'observations	
Observations n°357 à 360	Le propriétaire indique qu'il a des problèmes de ruissellement sur sa parcelle depuis l'année 2000. Le point d'observation n°357 correspond à la cascade qui se forme suite à de fortes pluies. Ce point correspond également au pied du talus terrassé. Des matériaux s'accumulent à la base du talus à cause des ruissellements. Les points d'observation n°358 et 359 correspondent à des chutes de pierres de faible ampleur affectant le talus. Le point d'observation n°360 correspond au pied du versant terrassé. En amont, il y a une zone de replat qui contient la majorité des blocs éboulés.
Observations n°899 à 904	Le point d'observation n°899 correspond au pied de l'affleurement rocheux. Il y a également un arbre qui est tombé dans ce secteur. Cet affleurement rocheux fracturé mesure 11 m de haut. Des blocs de taille centimétrique à métrique sont observés à l'aval de l'affleurement. L'aléa de départ des blocs est moyen à élevé. Les points d'observations n°900 et 901 correspond à une zone de plus faible pente qui se trouve en amont de l'affleurement rocheux. Le point d'observation n°903 correspond à la limite de la zone d'éboulis (nombreux blocs). A l'aval de ce point, les blocs sont plus dispersés (bloc unitaire). Au droit du faré au point d'observation n°904, quelques blocs centimétriques sont observés.
Observations n°361 à 367	Les points d'observations n°361 correspond au pied du versant.

Le point d’observation n°362 correspond à un glissement de terrain de faible ampleur qui s’est produit en 2022 (AFAAHITI_20). D'après le témoignage du propriétaire, il y a eu un glissement de terrain, il y a plus de 20 ans. Le pan de montagne s'est effondré et est allé jusqu'à la route. Aujourd'hui, la zone est terrassée.



Orthophotographie de 1981 – Emprise estimée du glissement de grande ampleur

Dans l’axe du point d’observation n°362, des traces de ravinement sont observées dans le versant (ravinement dans les colluvions).

Les observations de terrain ont montré la présence de deux affleurements rocheux dans le versant. A l’aval de l’affleurement présent en partie basse, des colluvions recouvrent la pente.

Les points d’observations n°363 et n°364 correspond au pied du premier affleurement rocheux qui varie entre 5 m et 10 m de hauteur. L’affleurement est constitué de basalte et de mamus de type I. Des blocs de taille décimétrique risquent de s’ébouler.

Le point d’observation n°366 correspond au pied du second affleurement rocheux qui mesure environ 5 m. Cet affleurement est peu fracturé.

D’après les témoignages, il y aurait des chutes de blocs à l’amont de la parcelle BH86.

Photographies des investigations	
Observations n°357 à 360	
 Point d'observation n°357 – Illustration de l'axe du ruissellement	 *Point d'observation n°357 – Accumulation des matériaux au pied de la zone de ruissellement*
 Point d'observation n°358 – Illustration du pied de versant	 *Point d'observation n°359 – Chutes de blocs très localisées – Affleurement basaltique*
 Point d'observation n°359 – Illustration de l'habitation à l'aval du versant	 *Point d'observation n°360 – Illustration du pied de versant*

Observations n°899 à 904	
 Point d'observation n°899 – Illustration de l'arbre qui a chuté dans le versant	 *Point d'observation n°899 – Illustration de l'affleurement rocheux fracturé*
 Point d'observation n°899 – Illustration de l'affleurement rocheux fracturé d'environ 11 m	 *Point d'observation n°899 – Affleurement rocheux – Aléa de départ moyen à élevé*
 Point d'observation n°902 – Illustration de l'affleurement rocheux fracturé	 *Point d'observation n°902 – Illustration de l'affleurement rocheux fracturé et des blocs éboulés à l'aval*

Point d'observation n°902 – Illustration des blocs éboulés à l'aval de l'affleurement rocheux

Point d'observation n°899 – Illustration des blocs éboulés à l'aval de l'affleurement rocheux

Point d'observation n°901 – Illustration du versant à l'amont de l'affleurement rocheux

Point d'observation n°902 – Illustration de la pente dans le versant

Point d'observation n°904 – Illustration d'un bloc observé à côté de l'habitation

Point d'observation n°904 – Illustration du pied de versant

Point d'observation n°904 – Vue à l'aval - Illustration du terrain à l'aval de l'habitation

Point d'observation n°904 – Vue à l'amont - Illustration du terrain à l'aval de l'habitation

Observations n°361 à 367

Point d'observation n°361 – Illustration du pied de versant

Point d'observation n°362 – Illustration de la parcelle BH161

Point d'observation n°362 – Illustration de la parcelle BH77

Point d'observation n°362 – Illustration du terrain à l'amont de l'habitation

Point d'observation n°362 – AFAAHITI_20 - Illustration du glissement de talus de faible ampleur

Point d'observation n°363 – Illustration de l'affleurement rocheux fracturé (5 à 10 m de haut)

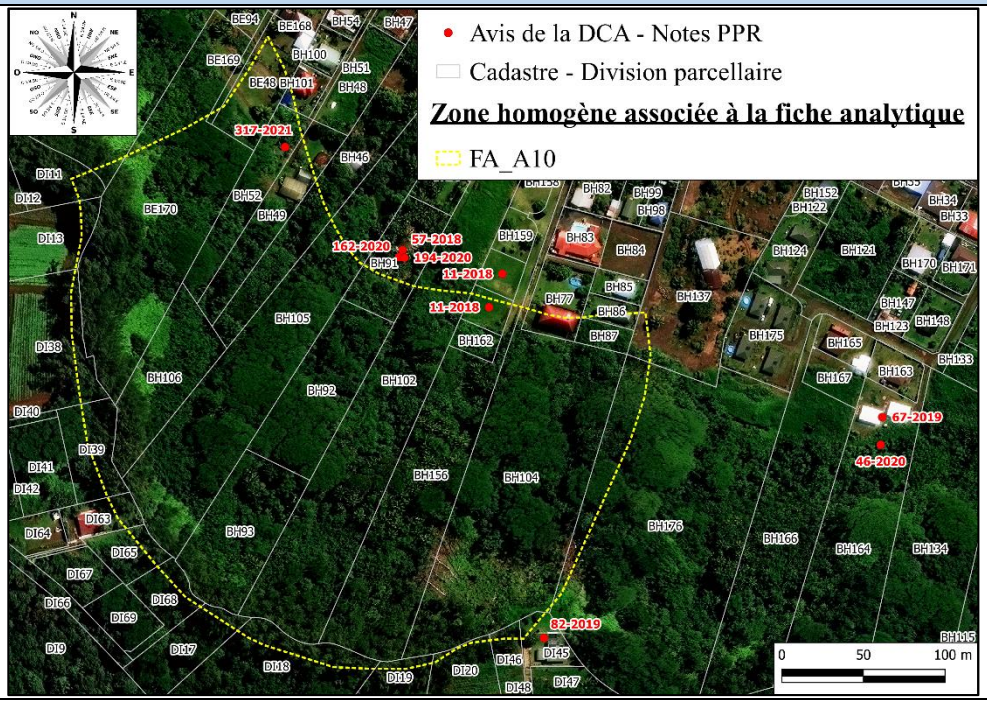
Point d'observation n°362 – Illustration du ravinement

Point d'observation n°366 – Illustration du second affleurement rocheux

Point d'observation n°366 – Illustration du second affleurement rocheux

Point d'observation n°367 – Illustration du versant au droit de la parcelle BH66

Point d'observation n°362 – Illustration du terrain à l'amont de l'habitation

Avis de la DCA existants	
Carte de localisation des avis rendus	
Référence des rapports intégrés	**317-2021 :** Avis n°3448 – 25 octobre 2021 **Parcelle BH91** : • **57-2018 :** Avis n°3200 – 4 octobre 2018 • **162-2020 :** Avis n°3850 – 4 août 2020 • **194-2020 :** Avis n°4219 – 31 août 2020 **11-2018** : Avis n°332 – 31 janvier 2018
Synthèse à retenir	**Parcelle BH52** **317-2021** – L'avis de la DCA est présenté ci-dessous : La demande concerne la construction d'une maison d'habitation en partie inférieure de la parcelle BH52. D'après la cartographie des aléas naturels (cf. annexe), la zone est identifiée en aléa fort de mouvements de terrain dans sa majorité avec une zone d'aléa moyen en pied débutant à une quinzaine de mètres de la rupture de pente du relief. Le relief fait environ 100 m de haut avec des pentes fortes (environ 30°) à très fortes (> 30°) pour ensuite arriver sur un plateau. Une visite sur site a été réalisée en date du 19 octobre 2021. La parcelle n'était pas accessible faute d'une végétation très dense et l'absence d'accès particulier. Il a été observé des plateformes en pied du relief, où probablement sera prévu le projet de construction. Le relief à l'arrière domine directement cette plateforme, générant un risque fort d'atteinte dans le cas d'éventuels mouvements de terrain. Les matériaux observés au droit du secteur se composeraient de formation brêchique, avec des blocs de nature lavique de taille variable majoritairement décimétrique, compris dans une matrice limoneuse (cf. photographie). Il s'agirait d'une ancienne brèche d'effondrement du relief, type lahar. Les caractéristiques géotechniques de ces matériaux sont reconnus généralement médiocres, et ils sont sensibles au risque de glissement. La propriétaire de la parcelle voisine BH49, présente le jour de la visite, a indiqué que des petits évènements de mouvements de terrain, type coulées de boue, se produisaient régulièrement à l'arrière de son habitation lors d'évènements pluviométriques importants. Pour autant, aucun évènement de mouvements de terrain n'est recensé pour ce versant.

Il est noté la présence de falcatas en amont de la zone projet qu'il sera nécessaire de retirer au vu du risque de chute qu'ils représentent.

En conséquence, compte tenu du risque identifié, tout projet de construction sur cette parcelle devra l'objet d'une étude géotechnique spécifique établie à l'échelle du bassin de risque et qui définira les mesures à mettre en œuvre pour assurer la sécurité du projet. Sous réserve de cette étude technique, un avis favorable à un projet de construction pourra être délivré. A noter que la cartographie est conservée en l'état mais qu'elle pourra être revue sur la base de l'étude technique ou des travaux d'aménagements réalisés.

Parcelle BH91

57-2018 - L'avis de la DCA est présenté ci-dessous :

Un particulier a sollicité un avis de la cellule PPR pour un projet de construction d'un fare OPH au niveau de la parcelle BH91. Le versant fait environ 150 m de haut et comporte globalement une pente forte (> 30°), avant d'atteindre le plateau. Une zone de replat est identifiée entre les cotes altimétriques 100 à 110 m d'une quarantaine de mètres de largeur. Il n'a pas été constaté d'arrivée d'eau le jour de la visite.

Il a été proposé sur site de revoir le projet d'implantation du fare, et de le positionner au mieux dans la zone bleue, soit au plus loin du versant. Dans ce cas, le projet recevra un avis favorable du point de vue PPR. Le cas contraire, si le projet se situe en zone rouge, une étude technique sera demandée afin de définir les mesures éventuelles pour sécuriser la construction (terrassement, merlon,…) avec une analyse plus fine du risque de mouvements de terrain.

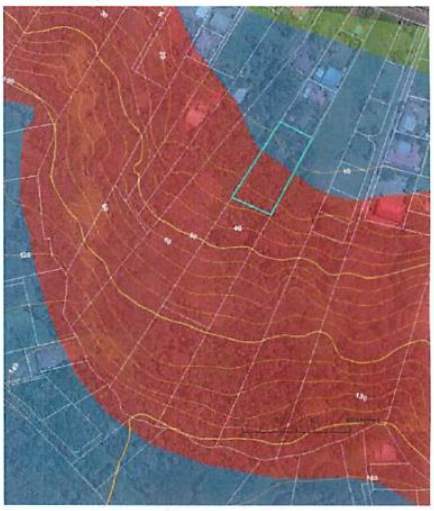


Figure 2 – Extrait cartographie de l'aléa mouvements de terrain du projet de PPR. Courbes de niveau espacées de 10 m.

162-2020 - L'avis de la DCA est présenté ci-dessous :

Lors d'une mission de terrain le 27 septembre 2018, un agent spécialisé en risques naturels ainsi qu'un inspecteur du SAU se sont rendus sur la parcelle BH91 dans le but de donner un avis concernant l'exposition aux risques naturels du site et préciser ponctuellement la cartographie des aléas.

Un parcours à pied du versant amont à la parcelle a été effectué en date de cette visite. Il en ressort les observations suivantes :

- Le versant fait environ 150 m de hauteur et présente des pentes globalement fortes supérieures à 30°,
- Une zone de replat d'une largeur d'environ 40 m est identifiée entre les cotes altimétriques 100 et 110 m,
- Aucune arrivée d'eau n'a été observée au jour de la visite du 27/09/18.

D'après la carte des instabilités et risques naturels de Tahiti (feuille Papara-Teva I Uta-Taravao), la parcelle de projet se situe en aval direct d'une zone d'instabilité déclarée où des phénomènes dynamiques actifs ou anciens sont connus. L'aménagement de ce type de zone requiert la mise en place d'ouvrages de protection.

En accord avec l'avis donné à la suite de la visite sur site (voir courrier n° 3200/MLA/SAU.EP du 04/10/18), le projet se situant en zone d'aléa fort de mouvements de terrain (zone rouge), la réalisation d'une étude technique est nécessaire afin de définir les mesures éventuelles pour sécuriser la construction (terrassements, ouvrages de protection, modification du projet, etc.). Cette dernière devra traiter de l'ensemble du bassin de risque amont au minimum jusqu'à la cote 100 m.

En l'état, la DCA ne peut pas acceptée la demande de permis de construire compte-tenu de l'exposition aux risques naturels du projet. Une étude technique est attendu pour la poursuite de l'instruction du dossier.

194-2020 - L'avis de la DCA est présenté ci-dessous :

Dans le cadre de l'instruction d'une demande de permis de travaux immobiliers concernant un projet de construction d'un *fare* OPH au droit de la parcelle BH91 sise sur la commune de Afaahiti (PC n° 20-193 du 27/07/20), une visite de terrain a été réalisée afin de préciser l'exposition du site à l'aléa de mouvements de terrain, actuellement en limite d'une zone d'aléa fort, et d'affiner la cartographie de l'aléa au droit du secteur.

Une première visite du site avait été effectuée en date du 27 septembre 2018 par un agent en charge des risques naturels. Toutefois, à cette date, le terrain et le versant n'était que très peu accessibles (investigation du site jusqu'à la cote 30 m seulement). Une seconde visite réalisée le 21/08/2020, a permis une analyse plus approfondie du versant jusqu'à la cote 70 m.

Le site de projet se situe en pied d'un versant d'une hauteur de 130 m environ, présentant des pentes globalement moyennes comprises entre 25 et 40° jusqu'à la cote altimétrique 100 m. Entre les cotes 100 et 110 m, un plateau d'une largeur d'environ 40 m est identifié et au-delà les pentes sont moyennes à fortes (25 à 50°).

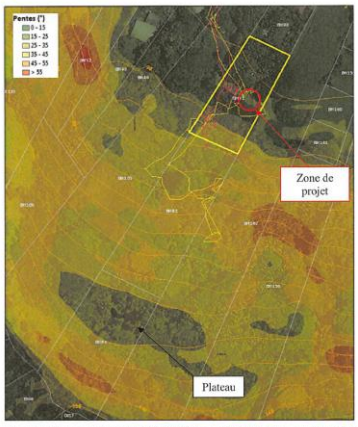


Figure 5 : carte des pentes au droit et en amont de la parcelle BH91 (limites cadastrales en jaune), commune associée de Afaahiti. En rose, cheminement à pied du 27/09/2018, en jaune le parcours à pied du versant le 21/08/2020. Courbes de niveau espacées de 10 m. Source : SAU.

D'après les informations fournies par l'oncle de la propriétaire présent sur site le jour de la visite, un éboulement se serait produit en 1998, plus à l'Est du versant, au droit de la parcelle BH160. Ce dernier aurait une origine anthropique et aurait été engendré par un stockage d'ordures non stabilisé en partie amont du versant.

Les observations effectuées lors de la seconde visite du site de projet ont mis en évidence les éléments suivants :

- Le projet est prévu d'être implanté au droit d'une zone relativement plate, à environ 30 m du pied du versant,
- En amont du projet, une zone de très faible pente est présente et accueille de nombreuses cultures (bananiers, arbres fruitiers, etc.). Cette pseudo-plateforme d'environ 20 m est vouée à être aménagée par la suite, voire construite (lot C de la parcelle BH91). Aucun bloc n'a été observé au droit de cette plateforme,
- De nombreux blocs pluricentimétriques à pluridécimétriques sont toutefois observés dans les pentes, relativement fortes au-delà de la cote altimétrique 50 m,
- Le versant comportant des formations très altérées en surface, est très végétalisé par de grands arbres qui retiennent les blocs se propageant dans les pentes,
- Un talweg a été identifié en amont de la parcelle de projet. Des blocs pluridécimétriques sont observés dans son axe,
- Des formations plus rocheuses ont été notées par endroits.

Compte tenu des éléments cités précédemment, le risque de glissements superficiels est non négligeable (fortes pentes dans des terrains altérés en surface et sur des formations plus rocheuses), l'aléa de départ de blocs est présent. Néanmoins, l'aléa de propagation apparait relativement limité compte tenu de la présence de pentes faibles à très faibles (pseudo-plateforme) en pied de versant limitant très fortement la probabilité d'atteinte de la zone de projet. Par ailleurs, la densité de végétation (rétention par les racines des arbres) permet de limiter également ce risque par atténuation de l'énergie des éventuelles chutes de matériaux.

Ainsi, un **avis favorable** est émis pour la construction d'un *fare* OPH tel que présenté dans la demande de permis. **Il est toutefois demandé à ce que la pseudo-plateforme présente en amont de la zone de projet soit retravaillée afin de créer une réelle plateforme** (application d'une pente inverse vers l'amont d'environ 3 %) **qui jouera le rôle de zone d'arrêt des éventuels chutes de matériaux pouvant**

provenir de l'amont. La végétation en partie amont de la plateforme créée, jouant un certain rôle de protection, a tout intérêt à être préservée.

Néanmoins, tout projet dans les pentes du versant ou en pied de versant (au droit du lot C notamment) nécessitera l'intervention d'un bureau d'études spécialisé qui déterminera les aménagements et/ou ouvrages devant être mis en œuvre pour ne pas aggraver le risque et assurer la sécurité des biens et des personnes vis-à-vis de l'aléa identifié.

Suite à la visite de terrain, des modifications de la cartographie de l'aléa mouvements de terrain ont été conduites au droit du secteur. Celles-ci sont présentées ci-dessous. La zone de projet a été déclassée en zone d'aléa moyen de mouvements de terrain.

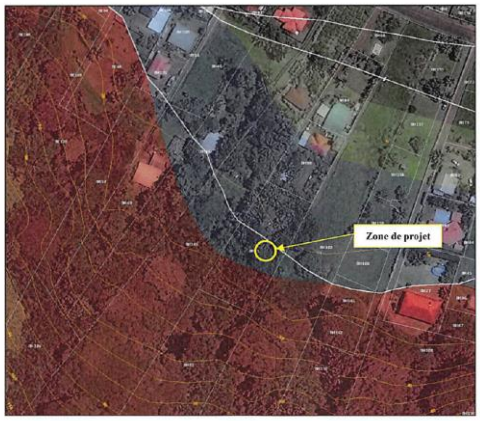


Figure 7 : illustration des modifications cartographiques de l'aléa de mouvements de terrain au droit du secteur. Anciennes limites cartographiques en blanc. Courbes de niveau espacées de 10 m. Source : SAU.

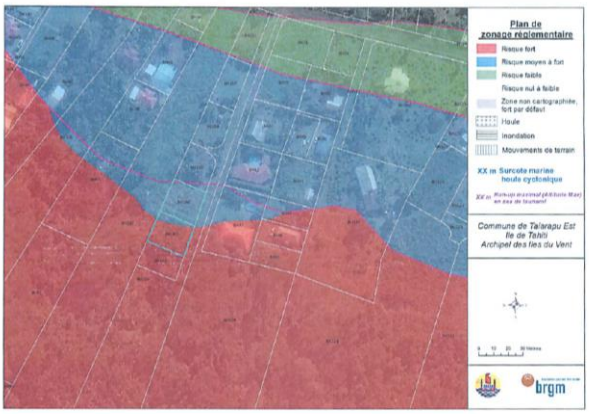
Parcelles BH160 / BH161

11-2018 - L'avis de la DCA est présenté ci-dessous :

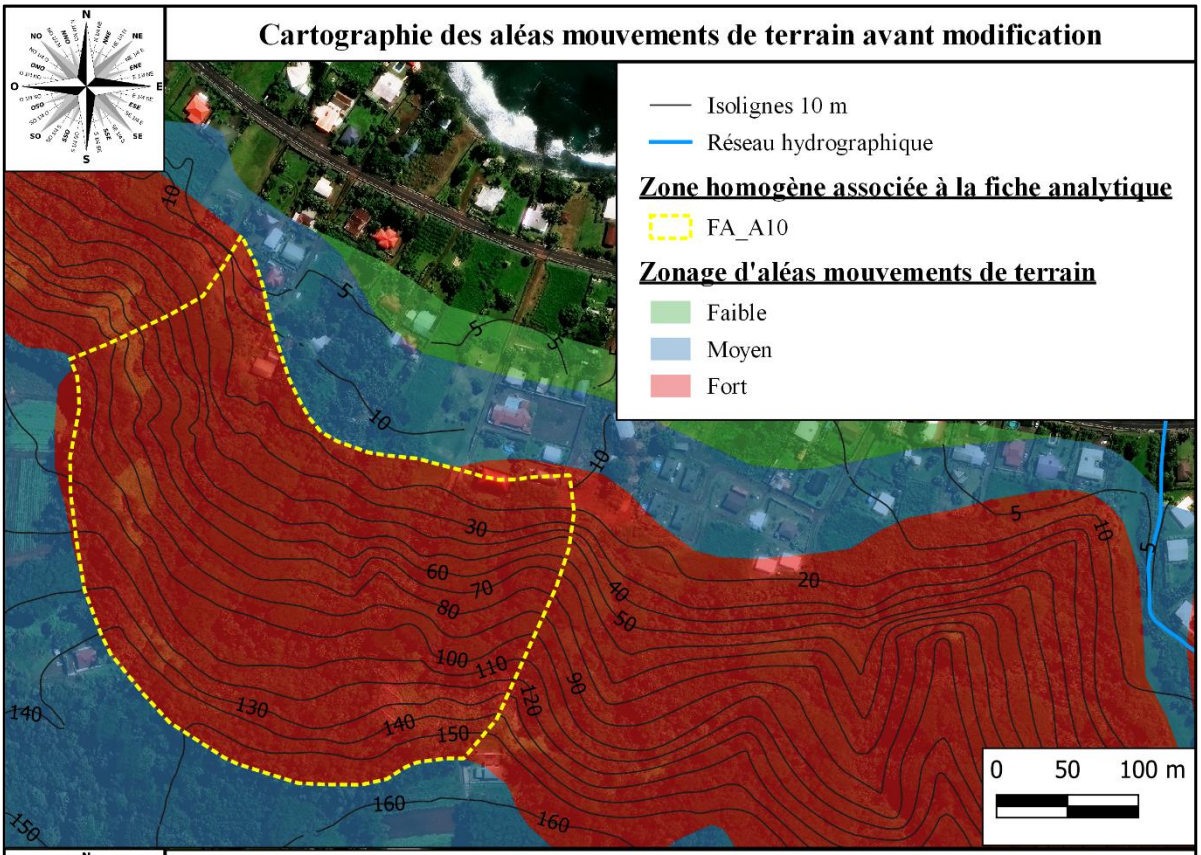
D'après la cartographie actuelle, les deux parcelles sont entièrement situées en zone d'aléa fort de mouvements de terrain. La visite sur site a permis d'apprécier le contexte général de la zone d'étude. Les éléments suivants peuvent-être notés :

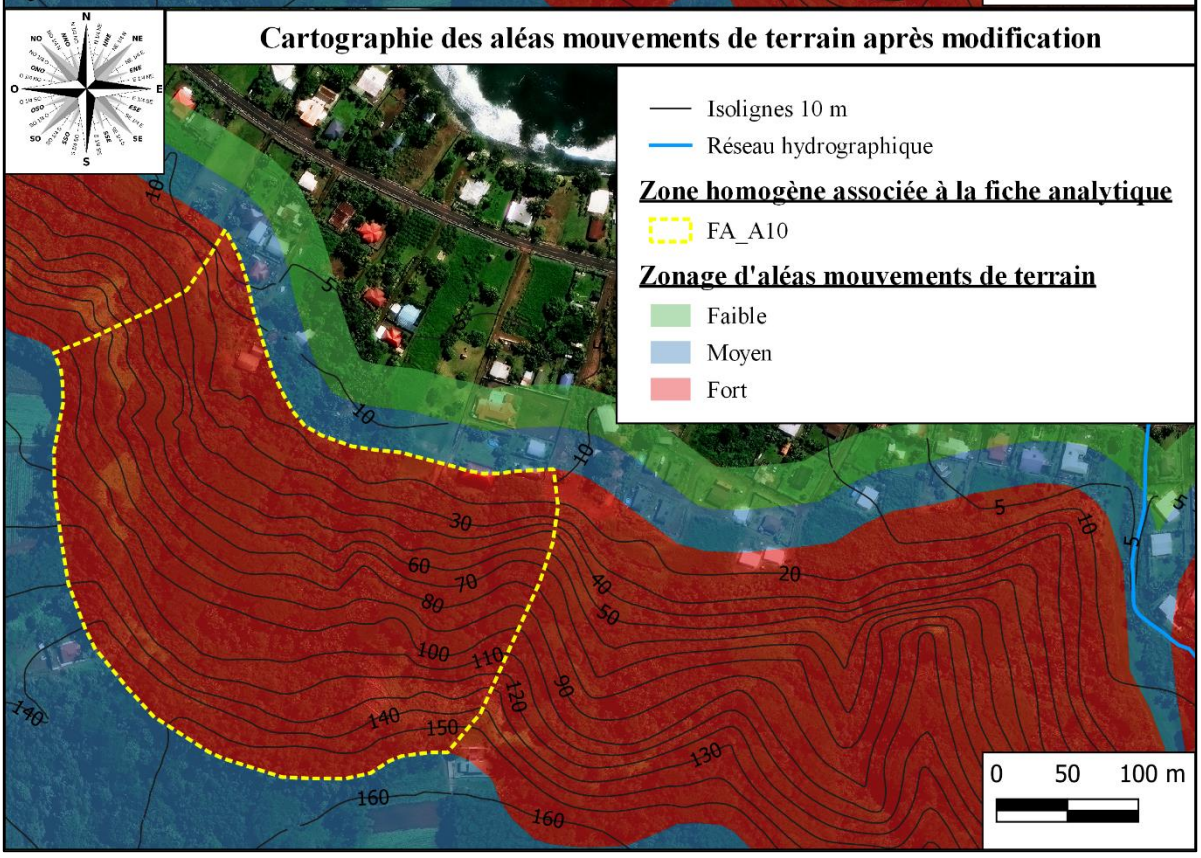
- Le versant, d'une hauteur globale de 110 m environ, est composé majoritairement de mamu altéré en surface. Ponctuellement, quelques affleurements rocheux ont été notés sur le versant, mais non directement situés en amont de la parcelle,
- Des traces d'écoulements d'eaux sont localement visibles dans le versant qui présente une pente moyenne supérieure à 35°,
- Aucun bloc n'a été noté en surface en amont de la parcelle, même si l'ensemble du versant n'a pu être expertisé (végétation importante). Aucune trace de chutes de blocs n'est visible dans le versant et en pied du versant. Le risque de chutes de blocs apparait donc limité au droit des deux parcelles concernées par la visite,
- Le risque de décrochement de matériaux meubles, de type mamu, demeure possible au vu de la pente forte et de la présence d'écoulement d'eau. Aucune trace de glissement n'a cependant été observée lors de la visite de terrain dans le versant amont.

Ainsi, la cartographie de l'aléa mouvements de terrain apparait surestimée, notamment concernant la limite aval de l'aléa mouvements de terrain. La marge de sécurité prise en pied de talus est de l'ordre de 55 à 60 m. Au vue des observations sur site, et sachant que les évènements catastrophiques de grandes ampleurs ne sont pris en compte dans le cadre d'une PPR, il apparait possible de réduire cette limite en aval. La cartographie ci-dessous propose ainsi une nouvelle cartographie de l'aléa mouvements de terrain.

	 *Figure 2 : Evolution cartographique de l'aléa mouvements de terrain au droit des parcelles BH 160 et BH 161 après visite sure site (ancienne limite de l'aléa en violet)*

Révision de la cartographie des aléas mouvements de terrain	
Modification	*OUI*
Nature de la modification	*Réduction de l'aléa fort mouvements de terrain*
Justification de la modification	*Le versant est cartographié en aléa fort mouvements de terrain. Le zonage se base sur les témoignages des habitants du secteur, les observations de terrain, les évènements qui se sont produits et les avis de la DCA.* *Le versant est cartographié en aléa fort mouvements de terrain pour les raisons suivantes :* - *Affleurements rocheux fracturés (aléa de départ faible à élevé),* - *Blocs de taille centimétrique à métrique pouvant s'ébouler,* - *Blocs éboulés observés dans la pente et en pied de pente,* - *Erosion des colluvions suite aux fortes pluies (plusieurs axes d'écoulements préférentiels identifiés dans le versant),* - *Quelques glissements de terrain de faible ampleur,* - *D'après les témoignages, un glissement de grande ampleur s'est produit il y a plus de 20 ans.* *L'aléa fort mouvements de terrain reste inchangé à l'ouest de la zone étudiée, en s'appuyant sur les observations de terrain et les avis de la DCA.* *L'aléa fort mouvements de terrain est précisé à l'est de la zone d'étudiée sur 15 m depuis la fin du versant terrassé.* *A l'aval du versant, une précision du zonage d'aléa moyen et faible mouvements de terrain est effectuée avec une bande de 30 m cartographiée pour chaque niveau d'aléa.* *A l'amont, le cône volcanique du Rauvau est présent. Les pentes sont de l'ordre de 20°, l'aléa moyen mouvements de terrain est conservé dans ce secteur.*


Cartographie des aléas mouvements de terrain avant modification
Isolignes 10 m
Réseau hydrographique
Zone homogène associée à la fiche analytique
FA_A10
Zonage d'aléas mouvements de terrain
Faible
Moyen
Fort
0 50 100 m


Cartographie des aléas mouvements de terrain après modification
Isolignes 10 m
Réseau hydrographique
Zone homogène associée à la fiche analytique
FA_A10
Zonage d'aléas mouvements de terrain
Faible
Moyen
Fort
0 50 100 m